

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ BIFEVOX

Хисаметдинова В.В., Шафигина Р.Р.

Уральский государственный университет
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.51

Получение материалов для современных электрохимических устройств, таких как твердооксидные топливные элементы, газовые сенсоры и кислородные генераторы, требует тщательного изучения их транспортных свойств при определенных условиях. Твердые электролиты, применяемые в этих устройствах должны обладать высокой кислородно-ионной проводимостью при относительно низких температурах. К одним из перспективных материалов, обладающих этими свойствами, относятся соединения на основе $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$.

В работе представлены результаты исследования твердых растворов $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{11-\delta}$ (BIFEVOX), где $x=0.225-0.3$ ($\Delta x=0.05$), которые были синтезированы через жидкие прекурсоры (методом ПСК, соосаждения, цитратно-нитратным), по стандартной керамической технологии, методом механоактивации. Аттестацию порошкообразных образцов проводили с помощью РФА. Установлено, что данные твердые растворы относятся к высокотемпературной γ -модификации $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$ (Пр.гр. *I4/mmm*). Размер частиц синтезированных порошков определяли, используя метод лазерной дифракции. Средний размер частиц находится в пределах 0.1-30 мкм. Проведена оценка плотности спекания керамических образцов при варьировании температуры. Исследована термическая стабильность спеченных образцов в длительных циклах нагрева-охлаждения.

Исследование транспортных характеристик полученных материалов в зависимости от термодинамических параметров среды проведено методом импедансной спектроскопии. Оценены параметры импеданса, подобраны эквивалентные схемы ячеек. По данным импедансной спектроскопии построены температурные зависимости общей проводимости. Отмечены различия в проводимости образцов в зависимости от условий синтеза. Температурные зависимости электропроводности твердых растворов имеют прямолинейный вид, что говорит о стабильности данных образцов. Были смоделированы электрохимические ячейки, в которых в качестве электролита использовался твердый раствор $\text{Bi}_4\text{V}_{1.7}\text{Fe}_{0.3}\text{O}_{11-\delta}$, а в качестве электродов были использованы $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{CoO}_3$ и $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$, смешанные с $\text{Bi}_4\text{V}_{1.7}\text{Fe}_{0.3}\text{O}_{11-\delta}$ в соотношении 2:1 по массе, соответственно. Использование в качестве электродов $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{CoO}_3$ и $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$, в отличие от платиновых, позволило увеличить электро-

проводность твердых растворов BIFEVOX, на порядок, во всем исследуемом температурном диапазоне.

Для не спеченных гранулированных образцов BIFEVOX проточным методом исследована каталитическая активность в реакциях окисления метана.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы».

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА $\text{BiV}(\text{Nb,Fe})\text{OX}$

Чугайнова А.Е., Морозова М.В.

Уральский государственный университет
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.51

Со времени открытия соединения $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$ и его высоких кислородопроводящих свойств было проведено большое количество исследований. Высокая проводимость этого соединения вызвана наличием вакансий в подрешетке кислорода, а также высоким поляризующим действием атомов висмута. Главной целью является стабилизация при комнатной температуре тетрагональной γ -фазы, которая была признана наиболее проводящей. Это может быть достигнуто замещением ванадия изо- или алиовалентными катионами.

Целью данной работы является получение, уточнение границ области существования, структуры, транспортных характеристик твердых растворов $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x-y}\text{Fe}_x\text{Nb}_y\text{O}_{11-x}$, где x и y изменяются от 0.2 до 0.5 с шагом 0.1. Образцы были синтезированы по стандартной керамической технологии. В качестве исходных компонентов использованы оксиды Bi_2O_3 , Fe_2O_3 , V_2O_5 и Nb_2O_5 . Заключительный отжиг проводили при температуре 850°C .

Аттестацию полученных оксидов осуществляли методом рентгеновской порошковой дифракции. По результатам рентгенографического анализа установлено, что твердые растворы образуются во всей исследованной области концентраций и обладают структурой, подобной тетрагональной γ -модификации $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$. Для всех образцов из рентгенографических данных рассчитаны параметры элементарной ячейки. Методом лазерной дифракции определен размер частиц порошкообразных образцов. Средний размер частиц находится в пределах 0.5-50 мкм.

Исследования температурной зависимости электропроводности $\text{BiV}(\text{Fe,Nb})\text{OX}$ проведены в интервале температур 850 - 250°C методом импедансной спектроскопии. Построены типичные годографы импедан-